

明 細 書

トルクリミッター付きハンドル及びこのハンドルを備えた流体制御器

技術分野

- [0001] 本発明はトルクリミッター付きハンドル及びこのハンドルを備えた流体制御器に関し、より詳しくは、過剰なトルクが加わることを防ぐことができるトルクリミッター付きハンドル並びに流体制御器の開閉操作を行う際に常に一定の締め付け力で行うことによって、弁体が過締めによって変形することを防止し、繰り返し使用しても弁体の摩耗や損傷が少なく、長期間に亘って安定した流量制御を行うことが可能なトルクリミッター付きハンドルを備えた流体制御器に関する。

背景技術

- [0002] 一般に、腐食性流体や高純度が要求される流体を取り扱う化学工業プラントにおいては、流体の流量制御のためにダイアフラム弁が使用されている。

このダイアフラム弁としては、例えば図19に示すように、流路(A-1)を備えた弁箱(A)と、この流路(A-1)に対して当接離間するダイアフラム(B)と、このダイアフラム(B)の周縁部を固定する挟持部材(C)と、ダイアフラム(B)の当接離間を操作する操作機構(D)と、この操作機構(D)と連結されたハンドル(E)とから構成されたものが挙げられる。

- [0003] このダイアフラム弁においては、図20及び図21に示すように、ハンドル(E)の内部に操作機構(D)の一部を構成する操作棒(D-1)が嵌着されており、ハンドル(E)の回転に伴って操作棒(D-1)が上下動される構成となっている。

そして、ハンドル(E)を回転させると、このハンドル(E)と連結されている操作機構(D)が上下動し、この操作機構(D)の上下動によりダイアフラム(B)が弁箱(A)の当接部分(A-2)に圧接又は離間して、流路(A-1)を開放又は閉鎖する。

- [0004] 以上のようなダイアフラム弁(Z)において、ダイアフラム(B)は常に流体と接しているために、通常、耐食性及び屈曲性に優れた軟質のゴム材料により構成されている。

従って、軟質のゴム材料によって流路(A-1)の開閉が行われるために、流体の流れに大きな抵抗を与えることがなく、しかも密封性に優れ、流体の漏洩がなく、そのう

え腐食の虞がないなど、酸等の化学薬品を遮断するには優れた特徴を備えた流体制御器であった。

- [0005] しかしながら、上記構成からなる従来のダイヤフラム弁(Z)では、流路(A-1)の閉鎖時にダイヤフラム(B)の損傷を招きやすく、繰り返し長期間に亘って使用することによってダイヤフラムの劣化や疲労が著しくなり、長年にわたって安定した流量制御を行うことができないという課題が存在した。

すなわち、上記構成のダイヤフラム弁(Z)では、ハンドル(E)の回転によって操作機構(D)を下動させ、ダイヤフラム(B)を所定の当接部分(A-2)に圧接することによって流路(A-1)の閉鎖が行われるが、この流路閉鎖時におけるハンドル(E)の締め付けが必要以上に強くなる場合が多く、軟質のゴム材料からなるダイヤフラム(B)に過度の負荷を与えることから、長年の繰り返しの使用に伴って損傷や摩耗を生じ易く、長期間に亘って安定した流量制御を行うことができなかった。

- [0006] このような問題点に鑑みて、本願出願人は先に特許文献1に開示された技術を創出している。

この特許文献1の開示技術は、ダイヤフラムによる流路の開閉操作を常に一定の締め付け力で行うことができ、繰り返し使用してもダイヤフラムの摩耗や損傷が少なく、長期間に亘って安定した流量制御を行うことが可能となる極めて優れた技術であった。

- [0007] 特許文献1:特許第3358147号公報

- [0008] しかしながら、この特許文献1の開示技術は、球状の伝達材の下端部を弾性部材の付勢力によって半球状に形成された凹部に嵌入させる構成とされているため、流路の開放が良好に行えない場合があった。

すなわち、この開示技術の構成では、ハンドルを左右どちらの方向に回転させた場合でも同じ抵抗力が働くこととなるため、本来、過剰締め付けを防止するためには、流路閉鎖方向(締め付け方向)へのハンドルの回転のみを防止すればよい(即ち、ハンドルを空回りさせる)にも拘らず、流路開放方向へのハンドルの回転までもが困難或いは不可能になってしまう場合があるという問題があった。

また、リミットトルクを変更するためには、弾性部材のバネ定数を変える必要があるた

め、微妙なリミットトルクの設定が困難であるという問題もあった。

さらには、部品点数が多いために、量産に不向きであり、低コストでの製造が難しいという問題もあった。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0009] 本発明は上記した従来技術の問題点を悉く解決するためになされたものであって、ダイアフラム等の弁体による流路の開閉操作を常に一定の締め付け力で行うことができ、繰り返し使用してもダイアフラム等の弁体の摩耗や損傷が少なく、長期間に亘って安定した流量制御を行うことが可能であり、しかも流路の開放を確実に行うことができるとともに、リミットトルクの設定が容易であり、しかも低コストでの製造を可能とする流体制御器と、流体制御器等に適用可能である過剰なトルクが加わることを防ぐことができるトルクリミッター付きハンドルを提供せんとするものである。

課題を解決するための手段

- [0010] 請求項1に係る発明は、ハンドル部の回動動作により上下動する操作機構を有する機器において用いられるトルクリミッター付きハンドルであって、前記ハンドル部は蓋体と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体とからなり、前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には収容孔が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力をハンドル本体に伝達する伝達材が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力はハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力とされてなり、前記ハンドル本体はその上方部に前記伝達材の下面が圧接される被伝達材が設けられ、且つその下方部が前記操作機構と連結されてなり、前記被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とするトルクリミッター付きハンドルに関する。
- [0011] 請求項2に係る発明は、ハンドル部の回動動作により上下動する操作機構を有する

機器において用いられるトルクリミッター付きハンドルであって、前記ハンドル部は蓋体と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体とからなり、前記ハンドル本体はその下方部が前記操作機構と連結されてなるとともにその上方部に収容孔が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力を蓋体に伝達する伝達材が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力はハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力とされてなり、前記蓋体は回転によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその下方部には、前記伝達材の上面が圧接される被伝達材が設けられ、該被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とするトルクリミッター付きハンドルに関する。

- [0012] 請求項3に係る発明は、流路が設けられた弁箱と、前記流路を開放又は閉鎖する弁体と、該弁体の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構と、該操作機構を上下動させるハンドル部とが備えられてなる流体制御器であって、前記ハンドル部は蓋体と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体とからなり、前記蓋体は回転によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には収容孔が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力をハンドル本体に伝達する伝達材が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力は弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされてなり、前記ハンドル本体はその上方部に前記伝達材の下面が圧接される被伝達材が設けられ、且つその下方部が前記操作機構と連結されてなり、前記被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とする流体制御器に関する。

- [0013] 請求項4に係る発明は、流路が設けられた弁箱と、前記流路を開放又は閉鎖する

弁体と、該弁体の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構と、該操作機構を上下動させるハンドル部とが備えられてなる流体制御器であつて、前記ハンドル部は蓋体と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体とからなり、前記ハンドル本体はその下方部が前記操作機構と連結されてなるとともにその上方部に収容孔が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力を蓋体に伝達する伝達材が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力は弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされてなり、前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその下方部には、前記伝達材の上面が圧接される被伝達材が設けられ、該被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とする流体制御器に関する。

[0014] 請求項5に係る発明は、前記伝達材が、前記被伝達材との対向面に該被伝達材の周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成された部材であるとともに、前記被伝達材が、前記伝達材との対向面に該伝達材の周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成された部材であつて、該被伝達材の各斜面が前記伝達材の各斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求項3又は4記載の流体制御器に関する。

請求項6に係る発明は、前記伝達材が、前記被伝達材との対向面に該被伝達材の周方向に沿って円弧状に形成された複数の円弧状面を有する部材からなり、一の円弧状面が前記被伝達材の一の斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求項3又は4記載の流体制御器に関する。

請求項7に係る発明は、前記被伝達材が、前記伝達材との対向面に該伝達材の周方向に沿って円弧状に形成された複数の円弧状面を有する部材からなり、一の円弧状面が前記伝達材の一の斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求項3又は4記載の流体制御器に関する。

[0015] 請求項8に係る発明は、前記伝達材又は被伝達材が球体からなることを特徴とする

請求項6又は7記載の流体制御器に関する。

請求項9に係る発明は、前記収容孔が環状溝とされ、前記弾性体が該環状溝と同径のバネからなることを特徴とする請求項3又は4記載の流体制御器に関する。

発明の効果

[0016] 請求項1及び2に係る発明によれば、蓋体の下降距離が予め一定距離に設定され、弾性体の付勢力がハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力されているので、常に一定の締め付け力で所望の機能を発揮することができる。また、被伝達材の伝達材との対向面には周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされているので、一方向に回転させたときは一定以上の負荷が加わった場合には空回りするが、反対方向に回転させた場合には確実にその力をハンドル本体へと伝えることができる。また、斜面の角度を変えることで容易にリミットトルクを変更することができる。

[0017] 請求項3及び4に係る発明によれば、蓋体の下降距離が予め一定距離に設定され、弾性体の付勢力が弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされているので、弁体による流路の開閉操作を常に一定の締め付け力で行うことができ、繰り返し使用しても弁体の摩耗や損傷が少なく、長期間に亘って安定した流量制御を行うことが可能となる。また、被伝達材の伝達材との対向面には周方向に沿って斜面と垂直面が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされているので、蓋体を流路を閉鎖する方向に回転させたときは一定以上の負荷が加わった場合には空回りするが、流路を開放する方向に回転させた場合には確実にその力をハンドル本体へと伝えて流路の開放を行うことができる。また、斜面の角度を変えることで容易にリミットトルクを変更することができる。

[0018] 請求項5に係る発明によれば、蓋体を流路を閉鎖する方向に回転させたときは一定以上の負荷が加わった場合に斜面同士を滑らせて空回りさせることができ、流路を開放する方向に回転させた場合には垂直面同士が当たることで確実にその力をハンドルへと伝えて流路の開放を行うことができる。更には、部品点数を少なくすることが

できるので、低コストでの製造が可能である。

[0019] 請求項6及び7に係る発明によれば、蓋体を流路を閉鎖する方向に回転させたときは一定以上の負荷が加わった場合に円弧状面を斜面に沿って滑らせて空回りさせることができ、流路を開放する方向に回転させた場合には円弧状面が垂直面に当たることで確実にその力をハンドル本体へと伝えて流路の開放を行うことができる。

[0020] 請求項8に係る発明によれば、被伝達材又は被伝達材が球体からなるので、一定以上の負荷が加わった場合に球面を斜面に沿って滑らせて空回りさせることができ、流路を開放する方向に回転させた場合には球面が垂直面に当たることで確実にその力をハンドル本体へと伝えて流路の開放を行うことができる。

請求項9に係る発明によれば、弾性体の数を減らすことができるので、部品点数を減少させて、組み立てを容易にすることができ、製造コストを低減することが可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明に係るトルクリミッター付きハンドル及びこのハンドルを備えた流体制御器の好適な実施形態について、図面を参照しつつ説明する。

本発明に係るトルクリミッター付きハンドルは、トルク管理が必要である(過剰トルクの発生を防ぐ必要がある)任意の機器に対して適用可能であり、その用途は特に限定されるものではないが、本明細書ではその代表的な適用例である流体制御器を例に挙げて説明する。

図1は本発明に係るトルクリミッター付きハンドルを備えた流体制御器の第一実施形態を示す縦断面図である。

図示の如く、本発明に係る流体制御器(1)は、流路(21)が設けられた弁箱(2)と、前記流路(21)を開放又は閉鎖する弁体(3)と、この弁体(3)の周縁部を弁箱(2)との間で挟持固定する挟持部材(4)と、弁体(3)の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構(5)と、この操作機構(5)を上下動させるハンドル部(6)とを備えている。

[0022] 尚、図示例では、本発明に係る流体制御器として、弁体(3)がダイアフラムからなるダイアフラム弁を示しているため、以下の説明では弁体(3)をダイアフラム(3)として

説明する。

但し、本発明の適用対象はダイアフラム弁に限定されず、過度の締め付けによる変形が懸念される流体制御器全般に対して適用可能であり、例えば、ダイアフラム弁以外に、ディスク弁、ニードル弁、プラグ弁、ベローズ弁等に対して適用することができる。

従って、本発明における弁体(3)には、ダイアフラム以外にこれら他の種類の流体制御器に用いられる流路を開閉するための弁体も含まれるものである。

[0023] ハンドル部(6)は、蓋体(61)と、この蓋体(61)の内側に配設されたハンドル本体(62)とから構成されている。

そして、蓋体(61)は、回動によって上昇及び下降されるとともに、その下降距離が予め一定距離に設定されている。

[0024] 図2は蓋体(61)の構造を示す平面図である。

蓋体(61)は、図示の如く、その内部に下方に向けて開口された複数の収容孔(61a)を備えており、これらの収容孔(61a)の内部には夫々コイルバネ等からなる弾性体(7)が収容されている。

これらの弾性体(7)は、操作機構(5)を下方へと付勢するものであって、その付勢力(付勢距離)は、蓋体(61)が最下位置まで下降したときにおいて、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力(付勢距離)とされている。

[0025] 尚、本発明においては、弾性体の数及び形状、並びに弾性体を収容する収容孔の数及び形状については特に限定されるものではなく、伝達材から被伝達材に向けて適当な弾性力を付勢することができる範囲で任意の形状及び数を採用することができる。

例えば、図示しているような、複数の収容孔(61a)を環状に並設してこれらの収容孔(61a)にそれぞれ弾性体(7)を収容する構成に代えて、収容孔(61a)をハンドル軸を中心とする1つの大径の環状溝とし、この環状溝に該環状溝と同径の1つの大径の弾性体(バネ)を収容する構成を採用することも可能である。そして、このような変更形態は、後述する他の実施形態の弾性体(7)及び収容孔(61a)(62c)についても

採用することができる。

- [0026] 弾性体(7)の先端部(下端部)には、弾性体(7)の付勢力をハンドル本体(62)に伝達する伝達材(8)が設けられている。この伝達材(8)は、蓋体(61)の下面において上記複数の収容孔(61a)を繋ぐように形成された円環状の凹部(61b)に嵌合されている。

図3は伝達材(8)の構成を示す図であって、(a)は裏面(下面)図、(b)は(a)の一点鎖線に沿う断面図、(c)は(a)の一点鎖線に沿う別の例の断面図、(d)は一部を省略した斜視図である。

伝達材(8)は円環状の部材であって、その裏面(下面)に、周方向に沿って斜面(81)と垂直面(82)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成されている。そして、この凹凸の斜面(81)は蓋体(61)が下降する方向への回転方向(右回り方向)に沿って上り勾配とされている。また、その周縁部の複数箇所には、図示のように回り止めの突部(83)を形成してもよい。

伝達材(8)の裏面に上記した凹凸を形成する場合、(b)、(d)に示すように1枚の板を折り曲げることによって表裏両面に凹凸を形成してもよいし、(c)に示すように表面は平面として裏面のみに凹凸を形成してもよい。尚、(d)の図では、凹凸は一部のみを描かれている。

- [0027] 図4はハンドル本体(62)の縦断面図である。

ハンドル本体(62)は、その上面に円環状の凹部(62a)が形成されている。

また、ハンドル本体(62)の下方部には、操作機構(5)と連結される嵌合部(63)が設けられて、ハンドル本体(62)と操作機構(5)とが連結されている。さらに中途部、具体的には蓋体(61)の下部と対向する部分には、後述する係止片(9)が嵌合される嵌合部(62b)が形成されている。

- [0028] 係止片(9)は、図5に示すように、中央部にハンドル本体(62)の嵌合部(62b)と嵌合される開口部(9a)が設けられたリング状の薄板からなり、係止ピン(図示せず)を係脱自在に挿入する挿入孔(92)が設けられている。また、先端には、上方に突出するネジ(91)を螺合する孔部(91a)が形成されている。

- [0029] ハンドル本体(62)の凹部(62a)には、前記伝達材(8)の下面が圧接される被伝達

材(10)が嵌合されている。

図6は被伝達材(10)の構成を示す図であって、(a)は平面(上面)図、(b)は(a)の一点鎖線に沿う断面図、(c)は(a)の一点鎖線に沿う別の例の断面図、(d)は一部を省略した斜視図である。

被伝達材(10)は伝達材(8)と同径の円環状の部材であって、その表面(上面)に、周方向に沿って斜面(101)と垂直面(102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成されている。そして、この凹凸の斜面(101)は蓋体が下降する方向への回転方向(右回り方向)に沿って上り勾配とされている。また、その周縁部の複数箇所には、図示のように回り止めの突部(83)を形成してもよい。

被伝達材(10)の表面に上記した凹凸を形成する場合、(b)、(d)に示すように1枚の板を折り曲げることによって表裏両面に凹凸を形成してもよいし、(c)に示すように裏面は平面として表面のみに凹凸を形成してもよい。尚、(d)の図では、凹凸は一部のみが描かれている。

[0030] 被伝達材(10)と伝達材(8)とは、図示の如く同じ形状とすることが好ましいが、凹凸の形状が合致していれば、他の部分(例えば厚み等)を異ならせることも可能である。

尚、伝達材(8)及び被伝達材(10)の凹凸の数や形状については、図示例に限定されず、凹凸の数を増減したり、傾斜面の傾きを変更したりすることは可能である。

[0031] 図7は伝達材(8)と被伝達材(10)の位置関係を示す斜視図である。尚、この図においても、図3(d)及び図6(d)と同様に凹凸は一部のみ図示している。

図示の如く、伝達材(8)と被伝達材(10)は、通常時においては、斜面同士が上下に対向するように配置され、互いの凹凸同士が噛み合った状態となっている。

そして、伝達材(8)は上方に取り付けられた弾性体(7)によって下方へと付勢されているため、被伝達材(10)に対して圧接されている。

[0032] 以下、上記第一実施形態に係る流体制御器の作用について説明する。

流路(21)を閉鎖する場合、まずハンドル部(6)の蓋体(61)を締付け方向(右回り)に回転させる。すると、この回転に伴って蓋体(61)が下降し、この下降に伴ってハンドル本体(62)及び操作機構(5)がそれぞれ下降されるが、蓋体(61)の下降は一定

距離で停止され、それ以上は下降することがない。

- [0033] この蓋体(61)の下降が停止した状態で、更に蓋体(61)を締付け方向に回動させると、図8に示すように、伝達材(8)の斜面(81)が被伝達材(10)の斜面(101)に沿って摺動することで、伝達材(8)が被伝達材(10)の上で空回りする。そのため、蓋体(61)が空転し、蓋体(61)を回動させてもハンドル本体(62)が更に下降することはない。

一方、蓋体(61)を反対方向(ゆるみ方向)に回動させた場合には、伝達材(8)の垂直面(82)が被伝達材(10)の垂直面(102)に当たるので、伝達材(8)の回動に伴って被伝達材(10)も回動する。従って、蓋体(61)の回動によりハンドル本体(62)を上昇させて流路(21)を開放することができる。

- [0034] 蓋体(61)の下降が停止した状態においては、収容孔(61a)内に収容されている弾性体(7)の下方方向への付勢力が、伝達材(8)から被伝達材(10)を介してハンドル本体(62)及び操作機構(5)へと伝えられ、ダイアフラム(3)が流路(21)のシール座(22)に当接し、流路(21)が閉鎖される。

このとき、弾性体(7)の付勢力は、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力とされているので、ダイアフラム(3)に過度の力が加わることはない。

- [0035] このように、蓋体(61)の下降距離が予め一定距離に設定されるとともに、弾性体(7)の付勢力が、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力とされていることによって、ダイアフラムによる流路の閉鎖を常に一定の締め付け力で行うことができ、繰り返し使用してもダイアフラムの摩耗や損傷が少なく、長期間に亘って安定した流量制御を行うことが可能となる。

- [0036] 図9は本発明に係る流体制御器の第二実施形態を示す縦断面図である。

第二実施形態の流体制御器の基本形態は第一実施形態と共通しているので、以下異なる部分についてのみ説明し、同一構成については図面に同一符号を付して説明は省略する。

第二実施形態の流体制御器が第一実施形態のものと異なる点は、簡単にいうと、伝達材(8)と被伝達材(10)の配置が第一実施形態のものと逆になっている点であり

、以下この相違点の構成を中心に説明する。

[0037] 第二実施形態の流体制御器の蓋体(61)は、その内部に下方に向けて開口された円環状の凹部(61b)を備えており、この凹部(61b)の内部には被伝達材(10)が嵌合されている。尚、被伝達材(10)の構成については、表裏が逆である(即ち、凹凸面が下面となるように配置される)点を除いて第一実施形態のものと同一であるため、ここでは説明を省略する。

[0038] また、ハンドル本体(62)の上面には、複数の収容孔(62c)が周方向に等間隔で形成されており、これらの収容孔(62c)には、夫々コイルパネ等からなる弾性体(7)の下方部分が収容されている。

これらの弾性体(7)は、操作機構(5)を下方方向へと付勢するものであって、その付勢力(付勢距離)は、蓋体(61)が最下位置まで下降したときにおいて、ダイヤフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力(付勢距離)とされている。

[0039] 弾性体(7)の上端部には夫々伝達材(8)が設けられており、これらの伝達材(8)は弾性体(7)の上方部分が蓋体(61)の凹部(61b)内に入り込んでいることによって、該凹部(61b)内に位置している。

尚、伝達材(8)の構成については、表裏が逆である(即ち、凹凸面が上面となるように配置される)点を除いて第一実施形態のものと同一であるため、ここでは説明を省略する。

[0040] 図10は伝達材(8)と被伝達材(10)の位置関係を示す斜視図である。尚、この図においても凹凸は一部のみ図示している。

図示の如く、伝達材(8)と被伝達材(10)は、位置関係が第一実施形態のものと逆であるが、通常時においては、斜面同士が上下に対向するように配置され、互いの凹凸同士が噛み合った状態となっている。

そして、伝達材(8)は下方に取り付けられた弾性体(7)によって上方へと付勢されているため、被伝達材(10)に対して下方から圧接されている。

[0041] 以下、上記第二実施形態に係る流体制御器の作用について説明する。

流路(21)を閉鎖する場合、まずハンドル部(6)の蓋体(61)を締付け方向(右回り)

に回転させる。すると、この回転に伴って蓋体(61)が下降し、この下降に伴ってハンドル本体(62)及び操作機構(5)がそれぞれ下降されるが、蓋体(61)の下降は一定距離で停止され、それ以上は下降することがない。

- [0042] この蓋体(61)の下降が停止した状態で、更に蓋体(61)を締付け方向に回転させると、図11に示すように、被伝達材(10)の斜面(101)が伝達材(8)の斜面(81)に沿って摺動することで、被伝達材(10)が伝達材(8)の上で空回りする。そのため、蓋体(61)が空転し、蓋体(61)を回転させてもハンドル本体(62)が更に下降することはない。

一方、蓋体(61)を反対方向(ゆるみ方向)に回転させた場合には、被伝達材(10)の垂直面(102)が伝達材(8)の垂直面(82)に当たるので、被伝達材(10)の回転に伴って伝達材(8)も回転する。従って、蓋体(61)の回転によりハンドル本体(62)を上昇させて流路(21)を開放することができる。

- [0043] 蓋体(61)の下降が停止した状態においては、弾性体(7)の上方向への付勢力の反力が、ハンドル本体(62)及び操作機構(5)へと伝えられ、ダイアフラム(3)が流路(21)のシール座(22)に当接し、流路(21)が閉鎖される。

このとき、弾性体(7)の付勢力は、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力とされているので、ダイアフラム(3)に過度の力が加わることはない。

- [0044] 図12は本発明に係る流体制御器の第三実施形態を示す縦断面図である。

第三実施形態の流体制御器の基本形態は第一実施形態と共通しているので、以下異なる部分についてのみ説明し、同一構成については図面に同一符号を付して説明は省略する。

第三実施形態の流体制御器が第一実施形態のものと異なる点は、伝達材(8)が球体とされている点であり、以下この相違点の構成を中心に説明する。

- [0045] 第三実施形態において、蓋体(61)は、その内部に下方に向けて開口された複数の収容孔(61a)を周方向に等間隔で備えており、これらの収容孔(61a)の内部には夫々コイルバネ等からなる弾性体(7)が収容され、これら弾性体(7)の先端部(下端部)に、弾性体(7)の付勢力をハンドル本体(62)に伝達する球体からなる伝達材(8)

）が設けられている。尚、球体の半径は、被伝達材(10)の垂直面(102)の高さ以下であることが好ましい。

第一実施形態と同様に、弾性体(7)は、操作機構(5)を下方方向へと付勢するものであつて、その付勢力(付勢距離)は、蓋体(61)が最下位置まで下降したときにおいて、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力(付勢距離)とされている。

[0046] 図13は伝達材(8)と被伝達材(10)の位置関係を示す斜視図である。尚、この図において、伝達材(8)は1つのみ図示し、被伝達材(10)の凹凸は一部のみ図示している。

図示の如く、球体からなる伝達材(8)は、通常時においては、被伝達材(10)の斜面上に位置している。

そして、伝達材(8)は上方に取り付けられた弾性体(7)によって下方へと付勢されているため、被伝達材(10)の斜面(101)に対して上方から圧接されている。

[0047] 以下、上記第三実施形態に係る流体制御器の作用について説明する。

流路(21)を閉鎖する場合、まずハンドル部(6)の蓋体(61)を締付け方向(右回り)に回動させる。すると、この回動に伴って蓋体(61)が下降し、この下降に伴ってハンドル本体(62)及び操作機構(5)がそれぞれ下降されるが、蓋体(61)の下降は一定距離で停止され、それ以上は下降することがない。

[0048] この蓋体(61)の下降が停止した状態で、更に蓋体(61)を締付け方向に回動させると、図14に示すように、伝達材(8)が被伝達材(10)の斜面(101)に沿って摺動することで、伝達材(8)が被伝達材(10)の上で空回りする。そのため、蓋体(61)が空転し、蓋体(61)を回動させてもハンドル本体(62)が更に下降することはない。

一方、蓋体(61)を反対方向(ゆるみ方向)に回動させた場合には、伝達材(8)の側部が被伝達材(10)の垂直面(102)に当たるので、伝達材(8)の回動に伴って被伝達材(10)も回動する。従って、蓋体(61)を回動によりハンドル本体(62)を上昇させて流路(21)を開放することができる。

[0049] 蓋体(61)の下降が停止した状態においては、弾性体(7)の下方方向への付勢力が、伝達材(8)から被伝達材(10)を介してハンドル本体(62)及び操作機構(5)へと伝

えられ、ダイアフラム(3)が流路(21)のシール座(22)に当接し、流路(21)が閉鎖される。

このとき、弾性体(7)の付勢力は、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力とされているので、ダイアフラム(3)に過度の力が加わることはない。

[0050] 図15は本発明に係る流体制御器の第四実施形態を示す縦断面図である。

第四実施形態の流体制御器の基本形態は第二実施形態と共通しているので、以下異なる部分についてのみ説明し、同一構成については図面に同一符号を付して説明は省略する。

第四実施形態の流体制御器が第二実施形態のものと異なる点は、伝達材(8)が球体とされている点であり、以下この相違点の構成を中心に説明する。

[0051] 第四実施形態の流体制御器の蓋体(61)は、その内部に下方に向けて開口された円環状の凹部(61b)を備えており、この凹部(61b)の内部には被伝達材(10)が嵌合されている。尚、被伝達材(10)の構成については、第二実施形態のものと同じであるため、ここでは説明を省略する。

[0052] また、ハンドル本体(62)の上面には、複数の収容孔(62c)が周方向に等間隔で形成されており、これらの収容孔(62c)には、夫々コイルバネ等からなる弾性体(7)の下方部分が収容されている。

これらの弾性体(7)は、操作機構(5)を下方方向へと付勢するものであって、その付勢力(付勢距離)は、蓋体(61)が最下位置まで下降したときにおいて、ダイアフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力(付勢距離)とされている。

[0053] 弾性体(7)の上端部には夫々球体からなる伝達材(8)が設けられており、これらの伝達材(8)は弾性体(7)の上方部分が蓋体(61)の凹部(61b)内に入り込んでいることによって、該凹部(61b)内に位置している。

[0054] 図16は伝達材(8)と被伝達材(10)の位置関係を示す斜視図である。尚、この図において、伝達材(8)は1つのみ図示し、被伝達材(10)の凹凸は一部のみ図示している。

図示の如く、球体からなる伝達材(8)は、通常時においては、被伝達材(10)の斜面下に位置している。

そして、伝達材(8)は下方に取り付けられた弾性体(7)によって上方へと付勢されているため、被伝達材(10)の斜面(101)に対して下方から圧接されている。

[0055] 以下、上記第四実施形態に係る流体制御器の作用について説明する。

流路(21)を閉鎖する場合、まずハンドル部(6)の蓋体(61)を締付け方向(右回り)に回転させる。すると、この回転に伴って蓋体(61)が下降し、この下降に伴ってハンドル本体(62)及び操作機構(5)がそれぞれ下降されるが、蓋体(61)の下降は一定距離で停止され、それ以上は下降することがない。

[0056] この蓋体(61)の下降が停止した状態で、更に蓋体(61)を締付け方向に回転させると、図17に示すように、伝達材(8)が被伝達材(10)の上面に沿って摺動することで、被伝達材(10)が伝達材(8)の上で空回りする。そのため、蓋体(61)が空転し、蓋体(61)を回転させてもハンドル本体(62)が更に下降することはない。

一方、蓋体(61)を反対方向(ゆるみ方向)に回転させた場合には、被伝達材(10)の側部が伝達材(8)の垂直面(82)に当たるので、被伝達材(10)の回転に伴って伝達材(8)も回転する。従って、蓋体(61)の回転によりハンドル本体(62)を上昇させて流路(21)を開放することができる。

[0057] 蓋体(61)の下降が停止した状態においては、弾性体(7)の上方向への付勢力の反力が、ハンドル本体(62)及び操作機構(5)へと伝えられ、ダイヤフラム(3)が流路(21)のシール座(22)に当接し、流路(21)が閉鎖される。

このとき、弾性体(7)の付勢力は、ダイヤフラム(3)により流路(21)を閉鎖することが可能な最小限の付勢力とされているので、ダイヤフラム(3)に過度の力が加わることはない。

[0058] 上記第三実施形態及び第四実施形態における伝達材(8)としては、被伝達材(10)との対向面に該被伝達材(10)の周方向に沿って円弧状に形成された円弧状面を有する部材であればよく、球体には限定されない。

伝達材(8)の他の例としては、円筒体や半球体を挙げることができ、これらを球体に代えて弾性体(7)に取り付けても良い。

また、図18に示すように、円環状の平板の一方の面(被伝達材と対向する面)に、周方向に等間隔で複数の半球状突起(84)が形成された伝達材(8)とすることも可能である。尚、(a)は平面図、(b)は(a)の一点鎖線に沿う断面図である。この場合、伝達材(8)は円環状の凹部内に嵌合される。

上記した変更例において、円弧状面の半径(仮想円の半径)は被伝達材(10)の垂直面(102)の高さ以下とすることが好ましい。

[0059] 上記第一乃至第四実施形態においては、伝達材(8)側のみに弾性体(7)を配置する構成を示したが、本発明においては伝達材(8)と被伝達材(10)の両方側に弾性体(7)を配置し、それぞれを弾性体(7)により互いに逆方向(向かい合う方向)に付勢する構成とすることも可能である。

また、第一及び第二実施形態において、被伝達部材(10)を、伝達材(8)との対向面に該伝達材(8)の周方向に沿って円弧状に形成された円弧状面を有する部材、例えば球体や図18に示すような部材とすることも可能である。

[0060] また、上記第一乃至第四実施形態に係る流体制御器において、蓋体(61)が空転するようになると、図5に示す係止片(9)をハンドル本体(62)の嵌合部(62b)に嵌合させることができる。

このとき、蓋体(61)を固定させた状態で係止片(9)をハンドル本体(62)に嵌合させて、孔部(91a)にネジ(91)を螺合して上方(蓋体内部)に突出させる。この状態で、係止ピンを挿入孔(92)に係止すると、蓋体(61)とハンドル本体(62)とが連結状態となり、ダイヤフラム(3)による流路の開閉を行うことが可能となる。

このような構成とすることで、長期間の繰り返し使用によるグリスの劣化やネジ面のグリス減少により、摩擦が増加して締め付けトルクが増大した場合でも、蓋体(61)が空転して流路の開閉が行えないという事態の発生を確実に防止することが可能となる。

産業上の利用可能性

[0061] 本発明は、トルク管理が要求される機器、例えば化学工業プラント等において流体の流量制御を行うための流体制御器に対して好適に用いられる。

図面の簡単な説明

[0062] [図1]本発明に係るトルクリミッター付きハンドルを備えた流体制御器の第一実施形態

を示す縦断面図である。

[図2]蓋体の構造を示す平面図である。

[図3]伝達材の構成を示す図であって、(a)は裏面図、(b)は(a)の一点鎖線に沿う断面図、(c)は(a)の一点鎖線に沿う別の例の断面図、(d)は一部を省略した斜視図である。

[図4]ハンドル本体の縦断面図である。

[図5]係止片の平面図である。

[図6]被伝達材の構成を示す図であって、(a)は平面図、(b)は(a)の一点鎖線に沿う断面図、(c)は(a)の一点鎖線に沿う別の例の断面図、(d)は一部を省略した斜視図である。

[図7]第一実施形態における伝達材と被伝達材の位置関係を示す斜視図である。

[図8]第一実施形態における伝達材と被伝達材の作用を示す説明図である。

[図9]本発明に係る流体制御器の第二実施形態を示す縦断面図である。

[図10]第二実施形態における伝達材と被伝達材の位置関係を示す斜視図である。

[図11]第二実施形態における伝達材と被伝達材の作用を示す説明図である。

[図12]本発明に係る流体制御器の第三実施形態を示す縦断面図である。

[図13]第三実施形態における伝達材と被伝達材の位置関係を示す斜視図である。

[図14]第三実施形態における伝達材と被伝達材の作用を示す説明図である。

[図15]本発明に係る流体制御器の第四実施形態を示す縦断面図である。

[図16]第四実施形態における伝達材と被伝達材の位置関係を示す斜視図である。

[図17]第四実施形態における伝達材と被伝達材の作用を示す説明図である。

[図18]伝達材の他の例を示す図である。

[図19]従来のダイヤフラム弁の一例を示す断面図である。

[図20]図19に示したダイヤフラム弁のハンドル部の一例を示す平面図である。

[図21]図20のC-C'断面図である。

符号の説明

- [0063] 1 流体制御器
2 弁箱

- 21 流路
- 3 弁体(ダイヤフラム)
- 4 挟持部材
- 5 操作機構
- 6 ハンドル部
- 61 蓋体
- 61a 収容孔
- 62 ハンドル本体
- 7 弾性体
- 8 伝達材
- 81 斜面
- 82 垂直面
- 10 被伝達材
- 101 斜面
- 102 垂直面

請求の範囲

- [1] ハンドル部(6)の回動動作により上下動する操作機構(5)を有する機器において用いられるトルクリミッター付きハンドルであって、

前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には収容孔(61a)が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力をハンドル本体に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力はハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力とされてなり、

前記ハンドル本体はその上方部に前記伝達材の下面が圧接される被伝達材(10)が設けられ、且つその下方部が前記操作機構と連結されてなり、

前記被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とするトルクリミッター付きハンドル。

- [2] ハンドル部(6)の回動動作により上下動する操作機構(5)を有する機器において用いられるトルクリミッター付きハンドルであって、前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、

前記ハンドル部はその下方部が前記操作機構と連結されてなるとともにその上方部に収容孔(61a)が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力を蓋体(61)に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力はハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力とされてなり

前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその下方部には、前記伝達材の上面が圧接される被伝達材(10)が設けられ、

該被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対

向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とするトルクリミッター付きハンドル。

- [3] 流路(21)が設けられた弁箱(2)と、前記流路を開放又は閉鎖する弁体(3)と、該弁体の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構(5)と、該操作機構を上下動させるハンドル部(6)とが備えられてなる流体制御器(1)であって、

前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には収容孔(61a)が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力をハンドル本体(62)に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力は弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされてなり、

前記ハンドル本体はその上方部に前記伝達材の下面が圧接される被伝達材が設けられ、且つその下方部が前記操作機構と連結されてなり、

前記被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とする流体制御器。

- [4] 流路(21)が設けられた弁箱(2)と、前記流路を開放又は閉鎖する弁体(3)と、該弁体の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構(5)と、該操作機構を上下動させるハンドル部(6)とが備えられてなる流体制御器(1)であって、前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、

前記ハンドル本体はその下方部が前記操作機構と連結されてなるとともにその上方部に収容孔が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力を蓋体に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力は弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされてなり、

前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距

離に設定され、且つその下方部には、前記伝達材の上面が圧接される被伝達材(10)が設けられ、

該被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とする流体制御器。

[5] 前記伝達材が、前記被伝達材との対向面に該被伝達材の周方向に沿って斜面(81)と垂直面(82)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成された部材であるとともに、前記被伝達材が、前記伝達材との対向面に該伝達材の周方向に沿って斜面(101)と垂直面(102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成された部材であって、該被伝達材の各斜面が前記伝達材の各斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

[6] 前記伝達材が、前記被伝達材との対向面に該被伝達材の周方向に沿って円弧状に形成された複数の円弧状面を有する部材からなり、一の円弧状面が前記被伝達材の一の斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

[7] 前記被伝達材が、前記伝達材との対向面に該伝達材の周方向に沿って円弧状に形成された複数の円弧状面を有する部材からなり、一の円弧状面が前記伝達材の一の斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

[8] 前記伝達材又は被伝達材が球体からなることを特徴とする請求の範囲第6項又は第7項記載の流体制御器。

[9] 前記収容孔が環状溝とされ、前記弾性体が該環状溝と同径のバネからなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

補正書の請求の範囲

【2005年7月19日（19.07.05）国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1、2、3及び4は補正された；他の請求の範囲は変更なし。】

1.（補正後）ハンドル部(6)の回動動作により上下動する操作機構(5)を有する機器において用いられるトルクリミッター付きハンドルであって、

前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には収容孔(61a)が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力をハンドル本体に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力はハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力とされてなり、

前記ハンドル本体はその上面に円環状の凹部(62a)が形成され、該凹部には前記伝達材の下面が圧接される被伝達材(10)が嵌合されており、更に該ハンドル本体の下方部は前記操作機構と連結されてなり、

前記被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とするトルクリミッター付きハンドル。

2.（補正後）ハンドル部(6)の回動動作により上下動する操作機構(5)を有する機器において用いられるトルクリミッター付きハンドルであって、前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、

前記ハンドル部はその下方部が前記操作機構と連結されてなるとともにその上方部に収容孔(61a)が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力を蓋体(61)に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力はハンドル部を最下位置まで下降させたときに所望される機能を発揮し得る最小限の付勢力とされてなり

前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には下方に向けて開口された円環状の凹部(61b)を備えており、この凹部の内部には、前記伝達材の上面が圧接される被伝達材(10)が嵌合

されており、

該被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とするトルクリミッター付きハンドル。

3. (補正後) 流路(21)が設けられた弁箱(2)と、前記流路を開放又は閉鎖する弁体(3)と、該弁体の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構(5)と、該操作機構を上下動させるハンドル部(6)とが備えられてなる流体制御器(1)であって、

前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、前記蓋体は回転によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には収容孔(61a)が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力をハンドル本体(62)に伝達する伝達材(8)が設けられてなるとともに、前記弾性体の付勢力は弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされてなり、

前記ハンドル本体はその上面に円環状の凹部(62a)が形成され、該凹部には前記伝達材の下面が圧接される被伝達材(10)が嵌合されており、更に該ハンドル本体の下方部は前記操作機構と連結されてなり、

前記被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とする流体制御器。

4. (補正後) 流路(21)が設けられた弁箱(2)と、前記流路を開放又は閉鎖する弁体(3)と、該弁体の上面側にその下端部が接続されて設けられた操作機構(5)と、該操作機構を上下動させるハンドル部(6)とが備えられてなる流体制御器(1)であって、前記ハンドル部は蓋体(61)と該蓋体の内側に配設されたハンドル本体(62)とからなり、

前記ハンドル本体はその下方部が前記操作機構と連結されてなるとともにその上方部に収容孔が設けられ、該収容孔内には前記操作機構を下方に付勢する弾性体(7)が収容され、該弾性体の先端部にはその付勢力を蓋体に伝達する伝達材(8)が設けら

れてなるとともに、前記弾性体の付勢力は弁体により流路が閉鎖される最小限の付勢力とされてなり、

前記蓋体は回動によって上昇及び下降されるとともにその下降距離が予め一定距離に設定され、且つその内部には下方に向けて開口された円環状の凹部(61b)を備えており、この凹部の内部には、前記伝達材の上面が圧接される被伝達材(10)が嵌合されてあり、

該被伝達材の前記伝達材との対向面もしくは前記伝達材の前記被伝達材との対向面には周方向に沿って斜面(81, 101)と垂直面(82, 102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成され、該凹凸の斜面は前記蓋体が下降する方向への回転方向に沿って上り勾配とされてなることを特徴とする流体制御器。

5. 前記伝達材が、前記被伝達材との対向面に該被伝達材の周方向に沿って斜面(81)と垂直面(82)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成された部材であるとともに、前記被伝達材が、前記伝達材との対向面に該伝達材の周方向に沿って斜面(101)と垂直面(102)が交互に表れる鋸刃状の凹凸が形成された部材であって、該被伝達材の各斜面が前記伝達材の各斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

6. 前記伝達材が、前記被伝達材との対向面に該被伝達材の周方向に沿って円弧状に形成された複数の円弧状面を有する部材からなり、一の円弧状面が前記被伝達材の一の斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

7. 前記被伝達材が、前記伝達材との対向面に該伝達材の周方向に沿って円弧状に形成された複数の円弧状面を有する部材からなり、一の円弧状面が前記伝達材の一の斜面に対して圧接可能に配置されてなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

8. 前記伝達材又は被伝達材が球体からなることを特徴とする請求の範囲第6項又は第7項記載の流体制御器。

9. 前記収容孔が環状溝とされ、前記弾性体が該環状溝と同径のバネからなることを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の流体制御器。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲第1項及び第3項記載の発明は、伝達材が蓋体に設けられた収容孔内に収容された弾性体の先端に取り付けられており、被伝達材がハンドル本体に設けられた円環状の凹部に嵌合された構造とされていること、即ち、伝達材及び被伝達材の取り付け構造を明確にしたものである。このような取付構造を有することによって、伝達材及び被伝達材を収容孔や凹部から取り外して簡単に交換することが可能であり、斜面角度の変更によってリミットトルクの微調整を容易に行うことができる。

請求の範囲第2項及び第4項記載の発明は、伝達材がハンドル部に設けられた収容孔内に収容された弾性体の先端に取り付けられており、被伝達材が蓋体に設けられた円環状の凹部に嵌合された構造とされていること、即ち、伝達材及び被伝達材の取り付け構造を明確にしたものである。このような取付構造を有することによって、伝達材及び被伝達材を収容孔や凹部から取り外して簡単に交換することが可能であり、斜面角度の変更によってリミットトルクの微調整を容易に行うことができる。

これに対して、引用文献に記載された発明では、本発明の伝達材及び被伝達材に相当する部材は、ハンドルやシャフト等と一体化された構造となっており、本発明のように取り外しができる構造を有していない。そのため、伝達材及び被伝達材の交換によりリミットトルクの微調整を行うことができない。